



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 068 318** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **B 22 F 7/02, B 23 B 27/14, B**
24 D 3/06, B 32 B 7/02

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5052066/02, 03.06.1992

(30) Priority: 04.06.1991 ZA 91/4229

(46) Date of publication: 27.10.1996

(71) Applicant:
De Birz Industrial Dajmond Divizhn
(Proprietari) Limited (ZA)

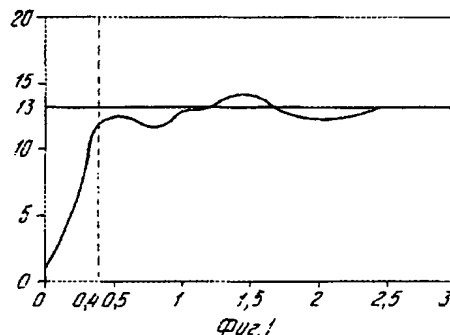
(72) Inventor: Klaus Tehnk[DE],
Piter Noehl Tomlinson[GB], Trevor Dzhon
Martell[ZA], Ehndrju Jan Lloid[ZA], Brjus Ringsbi
Olmstid[CA]

(73) Proprietor:
De Birz Industrial Dajmond Divizhn
(Proprietari) Limited (ZA)

(54) **COMPOSITE DIAMOND ABRASIVE PRESSER**

(57) Abstract:

FIELD: metal working. SUBSTANCE: apparatus has diamond presser connected with caked carbide base along presser/carbide base interface. Carbide base has two zones. First zone contains binding metal used in predetermined amount. Second zone is extending from interface to the first zone and contains binding metal used in an amount below that of binding metal in the first zone. Depth or thickness of the second zone does not exceed 0.75 mm. Content of binding metal in the second zone is continuously increasing from interface to the first zone. EFFECT: increased efficiency and enhanced reliability in operation. 8 cl, 6 dwg



RU 2 068 318 C1

RU 2 068 318 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 068 318** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **B 22 F 7/02, B 23 B 27/14, B 24 D 3/06, B 32 B 7/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5052066/02, 03.06.1992
(30) Приоритет: 04.06.1991 ZA 91/4229
(46) Дата публикации: 27.10.1996
(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 984684, кл. B 22F 7/02, 1982.

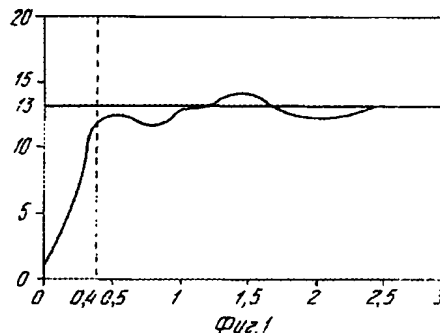
(71) Заявитель:
Де Бирз Индастриал Даймонд Дивижн
(Проприетари) Лимитед (ZA)
(72) Изобретатель: Клаус Тэнк[DE],
Питер Нозл Томлинсон[GB], Тревор Джон
Мартелл[ZA], Эндрю Ян Ллойд[ZA], Брюс
Рингсби Олмстид[CA]
(73) Патентообладатель:
Де Бирз Индастриал Даймонд Дивижн
(Проприетари) Лимитед (ZA)

(54) КОМПОЗИТНАЯ АЛМАЗНАЯ АБРАЗИВНАЯ ПРЕССОВКА

(57) Реферат:

Сущность изобретения: композитная алмазная абразивная прессовка, состоящая из алмазной прессовки, связанной с основой из спеченного карбида вдоль поверхности раздела прессовка/карбидная основа, причем карбидная основа включает в себя по крайней мере две зоны, причем первая зона содержит связующий металл в заранее заданном количестве, а вторая зона проходит от поверхности раздела до первой зоны и содержит связующий металл в существенно меньшем количестве, чем в первой зоне. Вторая зона имеет глубину или толщину не более 0,75 мм. Содержание связующего металла во второй зоне возрастает от поверхности раздела до первой зоны

постоянно и непрерывно. 7 з.п. ф-лы, 6 ил.



RU 2 068 318 C1

RU 2 068 318 C1

Изобретение относится к композитным алмазным абразивным прессовкам.

Композитная алмазная абразивная прессовка состоит из алмазной прессовки, соединенной с основанием из спеченного карбида или основой. Такие прессовки хорошо известны в технике и широко освещены в патентной и другой литературе. Они также нашли широкое промышленное применение.

Композитную алмазную абразивную прессовку обычно изготавливают нанесением слоя алмазных частиц на тело из спеченного карбида для образования несцепленной сборки и затем подвергают несцепленную сборку воздействию повышенной температуры и давления, при которых алмаз сохраняет свое кристаллическое строение. В процессе изготовления прессовки кобальт из карбидной основы проникает в алмазную массу. Таким образом карбидная основа освобождается от кобальта, в результате чего повышаются напряжения в основе. Эти напряжения могут приводить к выходу из строя композитной прессовки, например расслаиванию слоев алмазной прессовки и карбидной основы во время спаивания в печи.

В описании патента США N 3745623 раскрыт способ изготовления композитной алмазной абразивной прессовки. Согласно одному из вариантов реализации способа нет резкого перехода от смеси порошка карбида кобальта (для карбидной основы) к смеси алмазного порошка. Наоборот, между карбидно-кобальтовой массой и алмазным слоем может быть выполнен переходный слой, этот переходный слой содержит как порошок карбида кобальта, так и алмазные частицы в виде смеси с постепенно изменяющимся составом для минимизации концентраций напряжения.

В патенте США N 4802895 описан способ изготовления композитной алмазной абразивной прессовки, в котором тонкий слой мелкого порошка карбида наносят на поверхность карбидного тела, и массу мелких алмазных частиц, смешанных с порошкообразным кобальтом, наносят на слой порошка карбида. Такую несвязанную сборку подвергают обычному воздействию повышенных температуры и давления, получая композитную алмазную абразивную прессовку.

В патенте США N 4311490 описан способ изготовления композитной алмазной абразивной прессовки, в котором алмазная масса состоит из двух слоев, крупнозернистый слой расположен ближе к металлу-катализатору, т.е. кобальту, а наиболее мелкозернистый слой расположен дальше от металла-катализатора. Источником кобальта является карбидная основа.

В патенте США N 4403015 описан способ изготовления композитной абразивной прессовки, в котором между прессовкой и карбидной основой расположен промежуточный пограничный слой. Этот промежуточный пограничный слой включает в себя кубический нитрид бора в количестве менее 70% по объему и оставшуюся часть, состоящую главным образом из соединений, выбранных из ряда карбидов, нитридов, карбонитридов или боридов переходных металлов IVa, Va и VIa групп периодической таблицы, их смеси или их взаимный твердый

раствор.

Согласно настоящему изобретению композитная алмазная абразивная прессовка, включающая в себя алмазную прессовку, связанную с основой из спеченного карбида вдоль границы прессовка/карбид, отличается тем, что карбидная основа включает в себя по крайней мере две зоны, первая зона содержит связующий металл в заранее заданном количестве, и вторая зона отходит от границы первой зоны и содержит связующий металл по существу в меньшем количестве, чем заранее заданное, вторая зона имеет глубину или толщину не более 0,75 мм, обычно не более 0,6 мм, и предпочтительно не более 0,4 мм. Вторая зона будет в основном иметь глубину или толщину по крайней мере 0,2 мм.

Фиг. 1 и 2 представляют собой графики, показывающие концентрацию кобальта в спеченной карбидной основе композитной алмазной абразивной прессовки согласно изобретению. Фиг. 3 и 4 представляют собой графики, показывающие концентрацию кобальта в спеченной карбидной основе известной композитной алмазной абразивной прессовки, и фиг. 5 и 6 поперечное сечение при виде сбоку двух несвязанныхборок, применяемых при реализации изобретения.

Применение в карбидной основе двух зон, как описано выше, привело к тому, что напряжения, введенные в карбидную основу композитной алмазной абразивной прессовки, существенно перераспределяются или изменяются, и это дает положительный эффект. Содержание металлического связующего в зоне, расположенной на поверхности раздела прессовка/карбид, существенно меньше его содержания в остальной части первой зоны основы. Содержание металлического связующего во второй зоне будет по существу изменяться от малого значения у поверхности раздела прессовки до высокого значения в области перехода второй зоны в первую зону. Количество связующего во второй зоне в сумме будет оставаться существенно ниже, чем в первой зоне.

Графически это проиллюстрировано на фиг. 1 и 2, где показано содержание кобальта (проценты по массе) в карбидной основе как функции от расстояния от поверхности раздела прессовка/карбид (в мм). Глубина или толщина карбида в каждом случае составляет как правило 12-13 мм, хотя сходные сечения были получены при толщине карбида 6-8 мм. Следует отметить, что в зоне (вторая зона), отходящей от поверхности раздела на глубину не более 0,4 мм, находится область с малым содержанием кобальта, которая начинается с низкого содержания у поверхности раздела, которое затем резко возрастает до уровня, равного или близкого к содержанию кобальта в остальной части (первая зона) основы. В частности следует заметить, что содержание связующего металла во второй зоне у поверхности раздела составляет 15-30% от содержания связующего металла в остальной части или первой зоне основы, и то, что содержание связующего металла возрастает до уровня по крайней мере 90% от содержания связующего металла в остальной части основы (первая зона) в той области, где вторая зона переходит в первую зону. Это увеличение происходит постоянно и

непрерывно.

Это отличается от распределения кобальта в карбидной основе известной композитной алмазной абразивной прессовки, показанной графически на фиг. 3 и 4. Следует отметить, что наклон кривой более пологий, а также, что область с малым содержанием кобальта проходит далеко за 0,4 мм. Было обнаружено, что в карбидной основе прессовки по фиг. 3 и 4 присутствуют напряжения, приводящие к отслаиванию карбида от прессовки во время сплаивания в печи. Такого отслаивания не происходит с композитной прессовкой по фиг. 1 и 2. Испытание на отслаивание включало в себя разогрев плавильного тигля, заполненного припоем, до определенной температуры с помощью индукционной печи, погружение композитной алмазной абразивной прессовки на заданный период времени в расплавленный припой, охлаждение композитной прессовки до комнатной температуры и проверку продукта на признаки отслаивания или другие дефекты, вызываемые повышенной температурой.

В частности изобретение применимо для композитных алмазных абразивных прессовок, предназначенных для использования в качестве вставок для сверлильных головок. Такие композитные абразивные прессовки обычно будут иметь длину от 3 до 13 мм, причем слой алмазной прессовки будет занимать не более 1/2 мм этой длины. Таким образом карбидная основа будет обычно иметь длину 2,5-12,5 мм.

Композитную алмазную абразивную прессовку, являющуюся предметом изобретения, можно изготавливать, используя известные параметры процесса за исключением того, что максимальные значения температуры и давления должны поддерживаться в течении относительно короткого периода, например только 5-8 минут. Это именно те параметры, которые использовались при получении композитных алмазных абразивных прессовок, для которых были построены графики, изображенные на фиг. 1 и 2. Для композитных алмазных прессовок, с которых были получены графики, изображенные на фиг. 3 и 4, максимальные значения температуры и давления поддерживались в течении примерно 15 мин в каждом случае.

Частицы карбида в карбидной основе могут быть мелкими, предпочтительно 1-3 мкм, или средними, предпочтительно 3-6 мкм. Для мелких частиц карбида типовое содержание связующего металла будет составлять примерно 13% по массе. Для средних частиц карбида типовое содержание связующего металла будет составлять примерно 13,5% по массе. Типовое содержание связующего металла в первой зоне составляет 12-14% по массе. Связующим металлом может быть любой из известных, таких как кобальт, железо или никель, или сплавы, содержащие один или более из этих металлов.

Алмазные частицы могут быть перед формированием прессовки в свободном или связанном состоянии. В связанном состоянии они могут удерживаться с помощью подходящего органического связующего, такого как целлюлоза, которое будет легко испаряться под действием повышенных

температуры и давления, используемых для получения алмазной прессовки.

На фиг. 5 и 6 показаны две несвязанные сборки, которые могут быть использованы для получения композитной алмазной абразивной прессовки, являющейся предметом изобретения. На фиг. 5 изображено тело 10 из спеченного карбида, имеющее нижнюю поверхность 12 и верхнюю поверхность 14. В верхней поверхности 14 выполнена выемка 16. В выемке 16 расположены три дискретных слоя. Первый слой 18 контактирует с поверхностью 20 тела 10 и представляет собой кобальтовую прокладку. Второй слой 22 является слоем связанных частиц карбида. Третий слой 24 является слоем связанных алмазных частиц.

Слои 22 и 24 изготовлены смешиванием соответствующих частиц с метилцеллюлозой и нагревом этой смеси до температуры порядка 100°C с целью получения спеченной массы. Именно эту спеченную массу помещают в выемку 16.

Несвязанную сборку нагревают до температуры порядка 350°C. В результате нагрева происходит устранение или испарение метилцеллюлозного связующего из слоев 22, 24. Затем сборку помещают в реакционную капсулу. Загруженную капсулу помещают в реакционную зону устройства, создающего высокие температуру и давление. Содержимое капсулы подвергают воздействию температуры 1500°C и давления 50 кбар, причем такие параметры поддерживаются в течение примерно 5-8 мин. В течение этого времени кобальт из слоя 18 проникает в слои 22 и 24, производя в этих слоях спеченный карбид и алмазную прессовку соответственно. Происходит также некоторое проникновение кобальта в тело 10. Между слоями 22 и 24 и между слоем 22 и телом 10 получается прочная связь.

Связанный продукт можно теперь извлечь из реакционной капсулы при помощи известных приемов. Для получения композитной алмазной абразивной прессовки боковые стенки 26 тела 10 могут быть удалены, например шлифовкой, до пунктирных линий.

На фиг. 6 показан второй вариант реализации изобретения, в котором сходные части имеют такие же номера позиций. В этой несвязанной сборке нет слоя 22 связанных частиц карбида, тело 10 из спеченного карбида проходит до кобальтовой прокладки 18.

Композитные алмазные абразивные прессовки, полученные с использованием несвязанных сборок, изображенных на фиг. 5 и 6, и значений температуры и давления, указанных в связи с вариантом реализации по фиг. 5, имеют распределение связующего кобальта в карбидной основе, такое как показано на фиг. 1 и 2. В каждом случае при впаивании композитной абразивной прессовки в рабочую поверхность сверлильной головки или подобного инструмента и соответствующем использовании не наблюдалось отслоения карбидной основы от алмазной прессовки.

Формула изобретения:

1. Композитная алмазная абразивная прессовка, включающая алмазную прессовку, связанную со спеченной карбидной основой

RU 2068318 C1

вдоль поверхности раздела прессовка карбидная основа, отличающаяся тем, что карбидная основа содержит по меньшей мере две зоны: первую зону, содержащую связующий металл в заранее заданном количестве, и вторую зону, простирающуюся от поверхности раздела до первой зоны и содержащую связующий металл в количестве, возрастающем по концентрации от поверхности раздела до первой зоны, причем содержание связующего металла у поверхности раздела составляет 15-30% от содержания связующего металла в первой зоне и увеличивается по меньшей мере до 90% от содержания связующего металла в первой зоне в той части, где вторая зона переходит в первую зону, причем вторая зона имеет глубину или толщину не более 0,75 мм.

2. Прессовка по п.1, отличающаяся тем, что вторая зона имеет глубину или толщину не более 0,6 мм.

3. Прессовка по п.1, отличающаяся тем, что вторая зона имеет глубину или толщину

не более 0,4 мм.

4. Прессовка по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что вторая зона имеет глубину или толщину не менее 0,2 мм.

5. Прессовка по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что содержание связующего металла в карбидной основе возрастает во второй зоне постоянно и непрерывно от поверхности раздела прессовки карбидная основа до первой зоны.

6. Прессовка по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что толщина карбидной основы составляет 2,15-12,5 мм.

7. Прессовка по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что содержание связующего металла в первой зоне составляет 12-14 мас.%

8. Прессовка по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что связующий металл выбран из группы кобальт, железо, никель и сплавы, содержащие один или более из этих металлов.

20

25

30

35

40

45

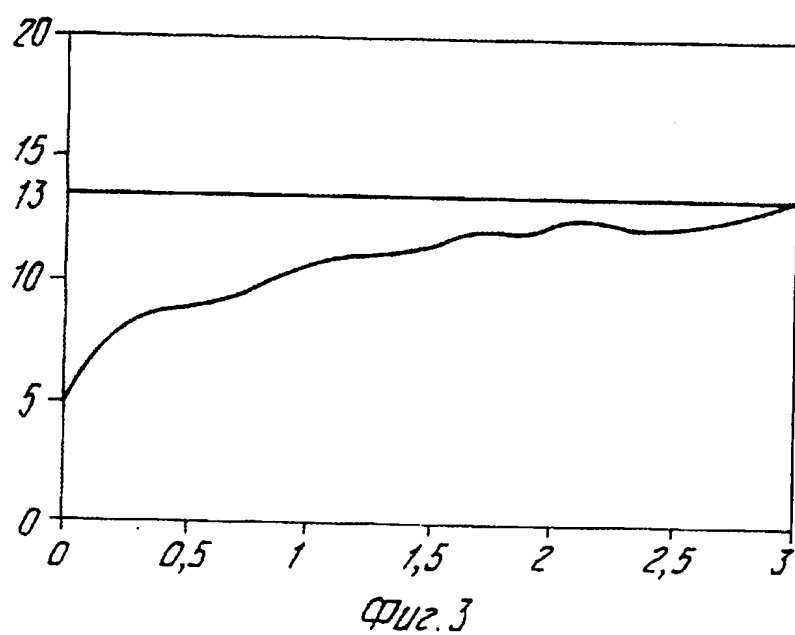
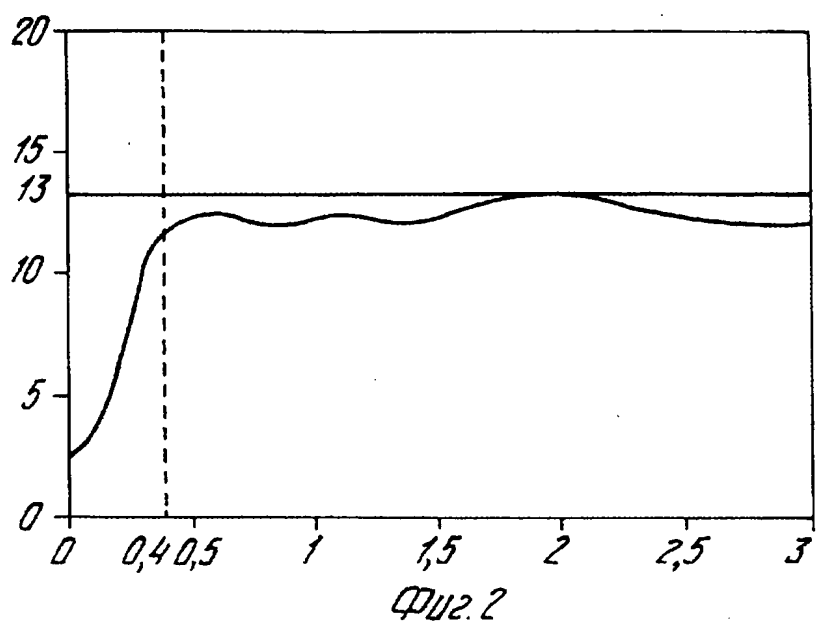
50

55

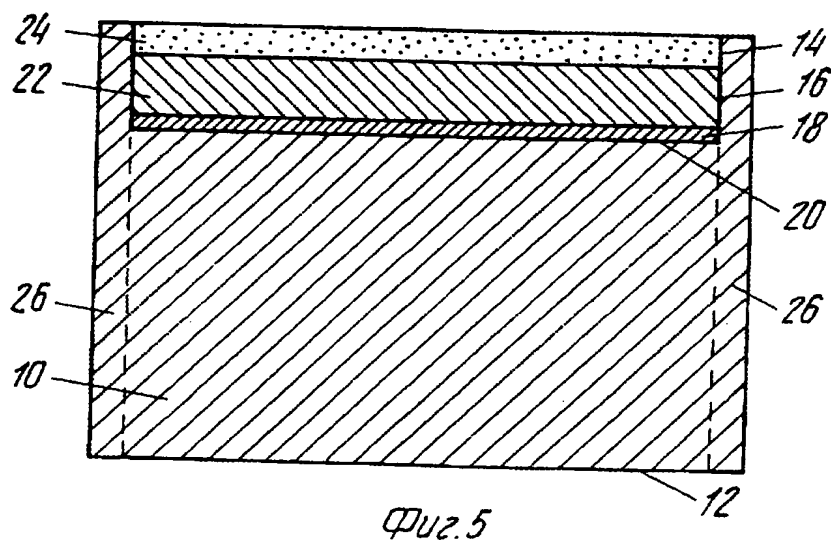
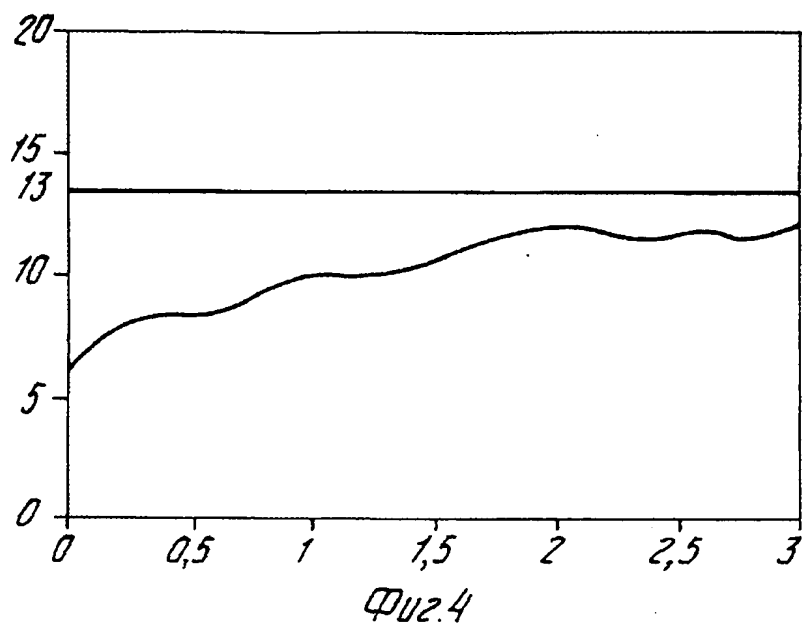
60

RU 2068318 C1

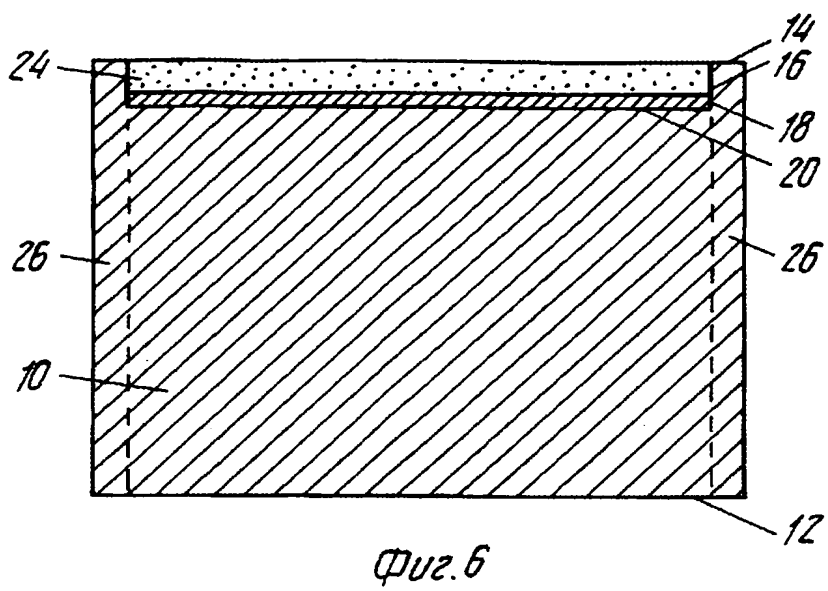
RU 2068318 C1



RU 2068318 C1



RU 2068318 C1



RU 2068318 C1